

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-152237

(43)Date of publication of application : 31.05.1994

(51)Int.Cl.

H01Q 23/00

H01Q 13/08

(21)Application number : 04-314157

(71)Applicant : NIPPON AVIONICS CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.1992

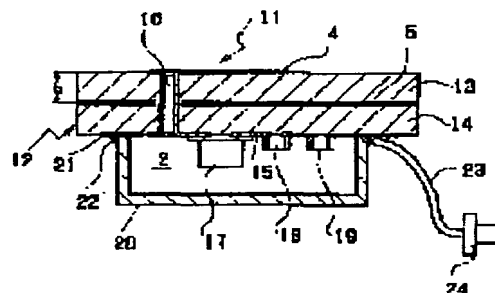
(72)Inventor : OE AKIHIKO

## (54) PATCH ANTENNA SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To facilitate the assembling of the patch antenna system by forming an antenna pattern via a dielectric board on the upper side of a ground conductor and forming a circuit pattern with circuit components mounted thereon via a dielectric board at the lower side of the ground conductor.

**CONSTITUTION:** A multi-layer ceramic board 12 of a patch antenna system 11 of one-point feeding type is made up of 1st and 2nd dielectric boards 13, 14. An antenna pattern 4 is formed on the upper side of the board 13 by a conductor member such as a copper foil by photo etching. Furthermore, the patch antenna is formed by forming a ground conductor 5 on a lower side and the shape is rectangular or circular. A radio wave from an earth satellite is received by the antenna pattern 4 and inputted to an input terminal of a low noise amplifier 2 directly via a throughhole 16, in which the radio wave is amplified. Then the amplified signal is inputted to a reception section through a coaxial cable 23. An external undesired radio wave is blocked by a cover 20. Moreover, the length of the throughhole 16 does not almost attenuate the reception radio wave because the thickness of the board 14 is minimized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.03.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the ground — a conductor and this ground — with the patch antenna which consists of an antenna pattern used as the radiating element formed in the upper surface of a conductor through the 1st dielectric substrate the aforementioned ground — with the circuit pattern formed in the inferior surface of tongue of a conductor through the 2nd dielectric substrate Patch antenna equipment characterized by having a means to connect this circuit pattern and the aforementioned antenna pattern electrically, the coaxial cable which supplies electric power to the aforementioned circuit pattern, and the passive circuit elements mounted in the aforementioned circuit pattern, respectively.

[Claim 2] Patch antenna equipment according to claim 1 characterized by connecting the aforementioned antenna pattern and the aforementioned circuit pattern electrically by the through hole.

[Claim 3] Patch antenna equipment given [ respectively ] in the claim 1 and claim 2 which are characterized by forming the 2nd antenna pattern in the upper surface of aforementioned ANTENAPA-N through the 3rd dielectric substrate.

[Claim 4] the conductor of the aforementioned patch antenna — patch antenna equipment given in either of a claim 1 to the claims 3 characterized by forming the aforementioned circuit pattern in a side inferior surface of tongue at a high Brit

[Claim 5] Patch antenna equipment given in any of a claim 1 to the claim 3 characterized by constituting a preamp by the passive circuit elements by which the aforementioned mounting is carried out with the aforementioned circuit pattern they are.

[Claim 6] Patch antenna equipment given in any of a claim 1 to the claim 4 characterized by constituting a receive section by the passive circuit elements by which the aforementioned mounting is carried out with the aforementioned circuit pattern they are.

---

[Translation done.]

JAPANESE

[JP,06-152237,A]

---

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE  
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS OPERATION DESCRIPTION OF DRAWINGS  
DRAWINGS

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to patch antenna equipments used for communication system, such as antenna equipment which receives the electric wave from a satellite.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the satellite communication system which used the satellite develops and development of the mobile communication system which used this is performed actively. GPS (global positioning system) which performs position measurement of a vessel, an automobile, etc. and a display especially is developed among them.

[0003] In industrial fields, such as an automobile using systems, such as this, as an antenna which receives the electric wave from a satellite, as are shown in drawing 3 - drawing 5 , and the antenna pattern which constitutes a radiating element shows a rectangle-like thing and drawing 8 , the patch antenna 1 with a small circle configuration is used. as shown in drawing 3 - drawing 5 , and drawing 8 , conductive member, such as copper foil, is formed in both sides of the dielectric substrate 3 made of a Teflon (registered trademark) resin, and the antenna pattern 4 from which photo etching of the copper foil by the side of the upper surface is carried out, and it constitutes a radiating element forms this patch antenna 1 — having — the rear face of the dielectric substrate 3 — the ground — it is a conductor 5

[0004] the hole 6 which serves as the feeding point from the central point O of this antenna pattern 4 in the position equivalent to 50 ohms \*\*\*\* — having — \*\*\*\* — this hole 6 and the ground — the conductor 5 has structure insulated by the substrate 3 currently each other formed by insulating member As shown in drawing 5 , while the pin 8 of the structure equipped with head 8a is inserted in the hole 6 for the feeding points, head 8a of this pin 8 is soldered, and it connects with the antenna pattern 4 electrically.

[0005] Since the electric wave received with this patch antenna 1 is very feeble, it is necessary to amplify it with the preamp 2 (for it to be hereafter described as a low noise amplifier 2) of low noise. Then, as shown in drawing 6 , it connects with a low noise amplifier 2 through a coaxial cable (not shown) from a pin 8, and the method of amplifying a received electric wave is adopted. The circuit pattern (not shown) is formed in the circuit board 9, as for a low noise amplifier 2, passive circuit elements (not shown) are mounted in the predetermined portion of this circuit pattern, and the circumference has structure covered by the carver 10.

[0006] On the other hand, recently, as shown in drawing 7 , there is also a thing of the integral construction which fixed directly the low noise amplifier 2 of the structure shown in drawing 6 at the rear face of the patch antenna 1.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since it connected with the coaxial cable from the patch antenna 1 to the low noise amplifier 2, the thing of the former form had the problem that attenuation of the mismatching accompanying a gap of the length (electric phase) of this coaxial cable and a received electric wave was size. It had to create specially that a low noise amplifier 2 also formed a circuit pattern on the circuit board, and moreover mounted passive circuit

elements in this etc., and there was a problem that a number also increased as the erector.

[0008] On the other hand, although there was no attenuation of mismatching with the part and antenna with which the coaxial cable is not used for the thing of the latter form, and a received electric wave, there was a problem of taking the assembly of a low noise amplifier 2 and the time and effort of attachment, like the thing of the former form.

[0009]

[Means for Solving the Problem] this invention -- the ground -- a conductor and this ground -- with the patch antenna which consists of an antenna pattern formed in the upper surface of a conductor through the 1st dielectric substrate the ground -- with the circuit pattern formed in the inferior surface of tongue of a conductor through the 2nd dielectric substrate A means to connect this circuit pattern and antenna pattern electrically, the coaxial cable which supplies electric power to a circuit pattern, and the passive circuit elements mounted in a circuit pattern, respectively constitute patch antenna equipment.

[0010]

[Function] Since the patch antenna 1 and the low noise amplifier 2 are formed in the multilayer printed board at the high Brit, it is received by the antenna pattern 4 of a patch antenna, and through a through hole 16, the electric wave from a satellite is inputted into the input edge of the direct low noise amplifier 2, is amplified, and is inputted into a receive section (not shown) from a coaxial cable 23, and a received electric wave does not decrease it.

[0011]

[The example 1 of invention] The 1st example of this invention is explained in detail based on drawing 1. In addition, the thing of the same name as the conventional example omits the explanation using the same sign. drawing 1 shows the patch antenna equipment 11 of one-point electric supply type, the multilayered ceramic substrate (or multilayer printed board) 12 is constituted by the 1st dielectric substrate 13 and the 2nd dielectric substrate 14, and an antenna pattern 4 forms in the upper surface of the 1st dielectric substrate 13 by conductor members, such as copper foil, by photo etching -- having -- \*\*\*\* -- an inferior surface of tongue -- the ground -- a conductor 5 is formed and the patch antenna 1 is constituted As shown in drawing 3 of the conventional example -- drawing 5, the configuration of the patch antenna 1 may be a rectangle-like, or as shown in drawing 8, it may be a circle configuration.

[0012] In the case of the patch antenna 1 of the shape of a rectangle which resonance frequency  $f_L$  and  $f_H$  are decided by the diameter of circle in the case of the patch antenna 1 of this circle configuration, and is shown in drawing 3 -- drawing 5, they are resonance frequency  $f_L$  and  $f_H$  by the length of the diagonal line. It is determined. This resonance frequency  $f_L$  and  $f_H$  As it is based and is shown in drawing 9, it is the operating frequency  $f_0$ . It is determined. If it is the radius  $a$  of thickness [ of the 1st dielectric substrate 13 ]  $h$ , and specific-inductive-capacity  $\epsilon_{\text{psilonr}}$ , the operating frequency  $f_0$ , the velocity of light  $C$ , and a patch antenna, generally, in the case of the patch antenna 1 of a circle configuration, it will be expressed with  $a = (1.8C / 2\pi f_0 \sqrt{\epsilon_{\text{psilonr}}}) - (1.39 h / \pi)$ , and thickness  $h$  of the 1st dielectric substrate 13 will be determined as it from this formula. In the rectangle-like patch antenna 1, thickness  $h$  of the 1st dielectric substrate 13 is determined similarly.

[0013] the ground of this patch antenna -- the circuit pattern 15 of a low noise amplifier 2 is formed in the inferior surface of tongue of a conductor 5 through the 2nd dielectric substrate 14 16 is a through hole used as the feeding point, it is established from the central point of an antenna pattern 4 in the position corresponding to 50 ohms, and the antenna pattern 4 and circuit pattern 15 portion corresponding to the input edge of a low noise amplifier 2 are connected electrically. In addition, the position of this through hole 16, a diameter, and length are fundamentally determined in the property of an antenna. However, since the length of a through hole 16 has a resistance component and an inductance component and the direction of attenuation of a received electric wave which made thickness of the 2nd dielectric substrate 14 thin decreases so much, the 2nd dielectric substrate 14 is formed as thinly as possible. Under the present circumstances, the intensity of a multilayer printed wiring board 12 is reinforced with the 1st dielectric substrate 13.

[0014] FET of the passive circuit elements from which 17 constitutes a low noise amplifier 2, and

18 are resistors, and a capacitor and 19 are mounted in the predetermined part of the circuit pattern 15, respectively. 20 is the wrap carver, it is formed by copper, iron, the nickel cobalt alloy (covar), etc., and the portion of a low noise amplifier 2 is soldered to the ground pattern 21 of the circuit pattern 15 with solder 22. 23 is a coaxial cable and is connected to the outgoing end of a low noise amplifier 2. 24 is the connector of a coaxial cable.

[0015] Thus, since it is constituted, it is received by the antenna pattern 4 of the patch antenna 1, and through a through hole 16, the electric wave from a satellite is inputted into the input edge of the direct low noise amplifier 2, is amplified, and is inputted into a receive section (not shown) from a coaxial cable 23. Under the present circumstances, the unnecessary electric wave from the outside is prevented by the carver 20. Moreover, since the 2nd dielectric substrate 14 is as thin as possible and the length of a through hole 16 is formed, most attenuation of a received electric wave can be disregarded.

[0016]

[The example 2 of invention] Drawing 2 is the 2nd example of this invention, and the patch antenna equipment 31 of an electromagnetic-coupling form is shown, and the patch antenna 1 has the structure where the 2nd antenna pattern 33 was formed in the upper surface of the 1st antenna pattern 4 through the 3rd dielectric substrate 32, and that of other portions is the same as that of the above-mentioned example.

[0017] Thus, since it is constituted, the electric wave from a satellite is guided to the 2nd antenna pattern 33, is guided to the 1st antenna pattern 4 through the dielectric substrate 32, like the above-mentioned example, through a through hole 16, it is inputted into the input edge of the direct low noise amplifier 2, is amplified, and is inputted into a receive section through a coaxial cable 23.

[0018]

[Effect of the Invention] this invention — the ground — a conductor and this ground — with the patch antenna which consists of an antenna pattern formed in the upper surface of a conductor through the 1st dielectric substrate the ground — with the circuit pattern formed in the inferior surface of tongue of a conductor through the 2nd dielectric substrate Since it is constituted by a means to connect this circuit pattern and antenna pattern electrically, the coaxial cable which supplies electric power to a circuit pattern, and the passive circuit elements mounted in a circuit pattern, respectively, while structure is easy, a number decreases as an erector and cost also becomes cheap. Since not only preamp portions, such as a low noise amplifier, but the whole receive-section part is moreover incorporable into the same dielectric substrate as a patch antenna with high Brit structure, the field of the invention as a small receiver is expanded sharply. Moreover, since the antenna pattern and the circuit pattern are connected by the through hole, a S/N ratio can be raised by choosing the ratio of a diameter and length suitably.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

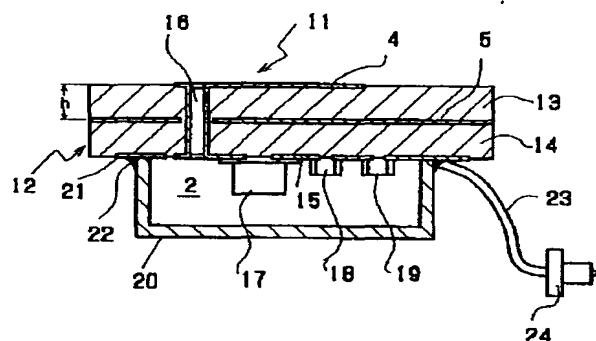
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

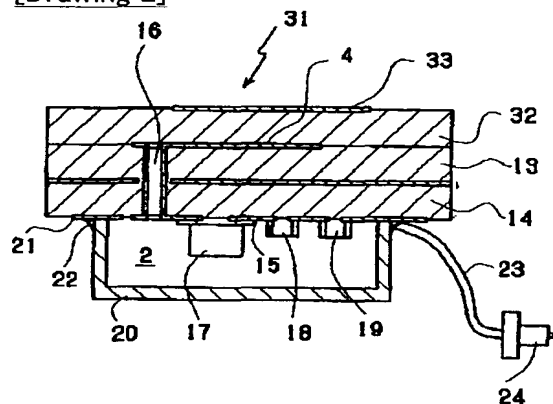
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

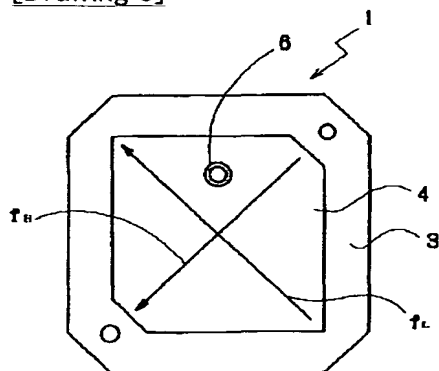
[Drawing 1]



[Drawing 2]

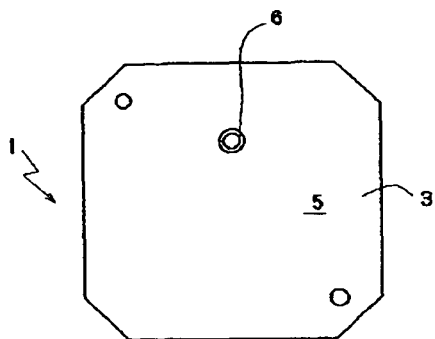


[Drawing 3]

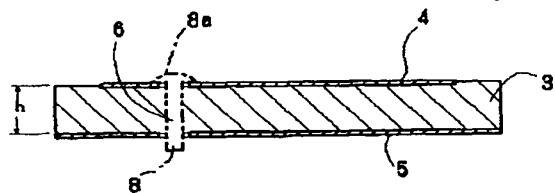


[Drawing 4]

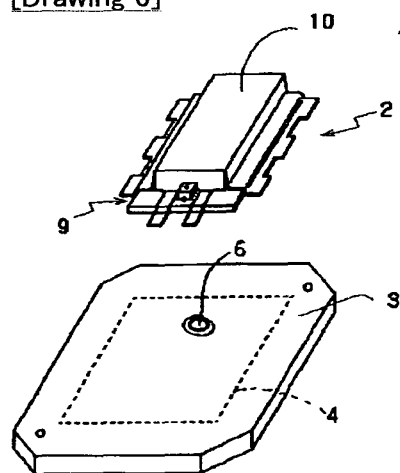




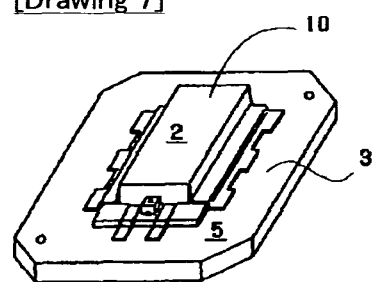
[Drawing 5]



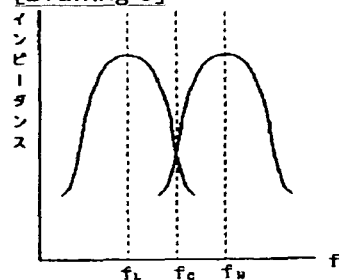
[Drawing 6]



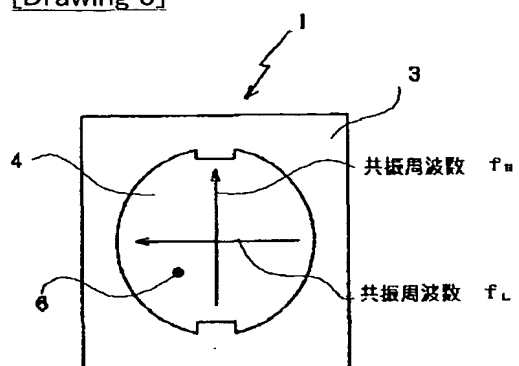
[Drawing 7]



[Drawing 9]



[Drawing 8]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-152237

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q 23/00		7015-5 J		
13/08		8940-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-314157

(22)出願日 平成4年(1992)10月29日

(71)出願人 000227836

日本アビオニクス株式会社

東京都港区西新橋1丁目15番1号

(72)発明者 大江明彦

東京都港区西新橋一丁目15番1号 日本ア  
ビオニクス株式会社内

(74)代理人 弁理士 功力 妙子

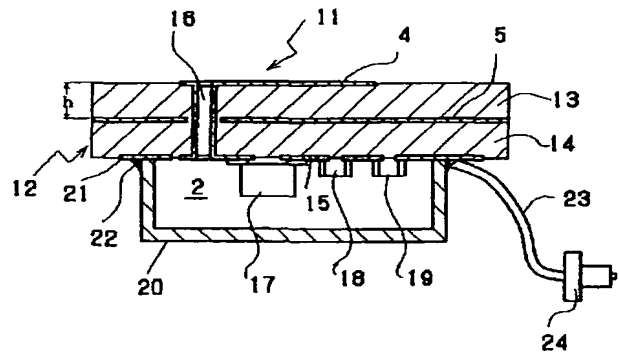
(54)【発明の名称】 パッチアンテナ装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 パッチアンテナに低雑音増幅器を接続したパッチアンテナ装置の組立を容易にする。

【構成】 地導体5と地導体5の上面に第1の誘電体基板13を介して形成されたアンテナパターン4とからなるパッチアンテナと、地導体の下面に第2の誘電体基板14を介して形成された回路パターンと、この回路パターン15とアンテナパターンとを電気的に接続する手段と、回路パターン15に給電する同軸ケーブルと、回路パターン15にそれぞれ実装される回路部品17、18、19により構成すること。

【効果】 構造が簡単であるとともに、組立工程数が少なくなり、コストもやすくなる。またS/N比を向上できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 地導体と、この地導体の上面に第1の誘電体基板を介して形成された放射素子となるアンテナパターンとからなるパッチアンテナと、前記地導体の下面に第2の誘電体基板を介して形成された回路パターンと、この回路パターンと前記アンテナパターンとを電気的に接続する手段と、前記回路パターンに給電する同軸ケーブルと、前記回路パターンにそれぞれ実装される回路部品とを備えたことを特徴とするパッチアンテナ装置。

【請求項2】 前記アンテナパターンと前記回路パターンとをスルーホールで電気的に接続したことを特徴とする請求項1に記載のパッチアンテナ装置。

【請求項3】 前記アンテナパターンの上面に、第3の誘電体基板を介して第2のアンテナパターンを形成したことを特徴とする請求項1および請求項2にそれぞれ記載のパッチアンテナ装置。

【請求項4】 前記パッチアンテナの導体側下面に、前記回路パターンをハイブリットに形成したことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のパッチアンテナ装置。

【請求項5】 前記回路パターンと前記実装される回路部品とにより前置増幅器を構成したことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のパッチアンテナ装置。

【請求項6】 前記回路パターンと前記実装される回路部品とにより受信部を構成したことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のパッチアンテナ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、人工衛星からの電波を受信するアンテナ装置等、通信システムに使われるパッチアンテナ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、人工衛星を使用した衛星通信システムが発展し、これを使用した移動体通信システムの開発が活発に行われている。その内、特に、船舶や自動車等の位置測定、表示を行うGPS (global positioning system) が発達している。

【0003】 これ等のシステムを利用する自動車等の産業分野においては、人工衛星からの電波を受信するアンテナとしては、図3～図5に示すように、放射素子を構成するアンテナパターンが矩形状のものや、図8に示すように、円形状の小型のパッチアンテナ1が使用されている。このパッチアンテナ1は、図3～図5、図8に示すように、テフロン（登録商標）樹脂製の誘電体基板3の両面に銅箔等の導電部材が形成されており、上面側の銅箔がフォトリソエッチングされて放射素子を構成するアンテナパターン4が形成されて、誘電体基板3の裏面は地

導体5となっている。

【0004】 このアンテナパターン4の中心点Oから50Ωに相当する位置に給電点となる穴6が透設されており、この穴6と地導体5とは互いに絶縁部材で形成されている基板3により絶縁されている構造となっている。給電点用の穴6には、図5に示すように、頭部8aを備えた構造のピン8が挿入されるとともに、このピン8の頭部8aを半田付けしてアンテナパターン4と電気的に接続されている。

【0005】 このパッチアンテナ1で受信された電波は非常に微弱であるため、低雑音の前置増幅器2（以下、低雑音増幅器2と記す）で増幅する必要がある。そこで、図6に示すように、ピン8から同軸ケーブル（図示せず）を介して低雑音増幅器2に接続して、受信電波を増幅する方法が採用されている。低雑音増幅器2は、回路基板9に回路パターン（図示せず）が形成されており、この回路パターンの所定部分に回路部品（図示せず）が実装され、周囲はカバー10により覆われた構造となっている。

【0006】 一方、最近では、図7に示すように、パッチアンテナ1の裏面に、図6に示す構造の低雑音増幅器2を直接固定した一体構造のものもある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする問題点】 前者の形式のものは、パッチアンテナ1から低雑音増幅器2まで同軸ケーブルで接続されているので、この同軸ケーブルの長さ（電気的位相）のずれに伴う不整合および受信電波の減衰が大であるという問題があった。その上、低雑音増幅器2も回路基板上に回路パターンを形成し、これに回路部品を実装する等、特別に作成しなければならず、その組立工程数も多くなるという問題があった。

【0008】 一方、後者の形式のものは、同軸ケーブルを用いていない分、アンテナとの不整合、受信電波の減衰はないが、前者の形式のものと同様に、低雑音増幅器2の組立、取付の手間がかかるという問題があった。

## 【0009】

【問題点を解決するための手段】 この発明は、地導体と、この地導体の上面に第1の誘電体基板を介して形成されたアンテナパターンとからなるパッチアンテナと、地導体の下面に第2の誘電体基板を介して形成された回路パターンと、この回路パターンとアンテナパターンとを電気的に接続する手段と、回路パターンに給電する同軸ケーブルと、回路パターンにそれぞれ実装される回路部品とによりパッチアンテナ装置を構成するようにしたものである。

## 【0010】

【作用】 パッチアンテナ1と低雑音増幅器2とが、多層プリント基板にハイブリットに形成されているので、人工衛星からの電波は、パッチアンテナのアンテナパターン4で受信され、スルーホール16を介して直接低雑音

増幅器2の入力端に入力して増幅され、同軸ケーブル23から受信部（図示せず）に入力され、受信電波が減衰することはない。

【0011】

【発明の実施例1】この発明の第1の実施例を、図1に基づいて詳細に説明する。なお、従来例と同一名称のものは、同一符号を用いその説明を省略する。図1は、1点給電形のパッチアンテナ装置11を示すもので、多層セラミック基板（又は、多層プリント基板）12は第1の誘電体基板13と第2の誘電体基板14とにより構成されており、第1の誘電体基板13の上面には、フォトリソエッチングによりアンテナパターン4が銅箔等の導電体部材で形成されており、下面には地導体5が形成されてパッチアンテナ1が構成されている。パッチアンテナ1の形状は、従来例の図3～図5に示すように、矩形状であってもよくあるいは、図8に示すように、円形状であっても良い。

【0012】この円形状のパッチアンテナ1の場合には、円の直径で共振周波数 $f_L$ 、 $f_H$ が決まり、図3～図5に示す矩形形状のパッチアンテナ1の場合には、対角線の長さにより共振周波数 $f_L$ 、 $f_H$ が決定される。この共振周波数 $f_L$ 、 $f_H$ に基づいて、図9に示すように、使用周波数 $f_0$ が決定される。円形状のパッチアンテナ1の場合には、第1の誘電体基板13の厚さ $h$ 、比誘電率 $\epsilon_r$ 、使用周波数 $f_0$ 、光速 $C$ 、パッチアンテナの半径 $a$ とすると、一般に、 $a = (1.8C / 2\pi f_0 \sqrt{\epsilon_r}) - (1.39h / \pi)$ で表され、この式から第1の誘電体基板13の厚さ $h$ が決定される。矩形形状のパッチアンテナ1の場合も同様にして第1の誘電体基板13の厚さ $h$ が決定される。

【0013】このパッチアンテナの地導体5の下面には、第2の誘電体基板14を介して低雑音増幅器2の回路パターン15が形成されている。16は給電点となるスルーホールで、アンテナパターン4の中心点から50Ωに対応する位置に開設されており、アンテナパターン4と低雑音増幅器2の入力端に対応する回路パターン15部分とが電気的に接続されている。なお、このスルーホール16の位置、直径、長さは基本的にはアンテナの特性で決定される。但し、スルーホール16の長さは、抵抗成分とインダクタンス成分とがあるので、第2の誘電体基板14の厚みを薄くした方がそれだけ受信電波の減衰が少なくなるから、第2の誘電体基板14は可能な限り薄く形成される。この際、多層プリント配線板12の強度は第1の誘電体基板13で補強されている。

【0014】17は低雑音増幅器2を構成する回路部品のFET、18はキャパシタ、19は抵抗器で、それぞれ回路パターン15の所定箇所それぞれ実装されている。20は低雑音増幅器2の部分を覆うカバーで、銅、鉄・ニッケル・コバルト合金（コバル）等で形成されており、回路パターン15のアースパターン21に半田

22により半田付けされている。23は同軸ケーブルで、低雑音増幅器2の出力端に接続されている。24は同軸ケーブルのコネクタである。

【0015】このように構成されているので、人工衛星からの電波は、パッチアンテナ1のアンテナパターン4で受信され、スルーホール16を介して直接低雑音増幅器2の入力端に入力して増幅され、同軸ケーブル23から受信部（図示せず）に入力される。この際、外部からの不要電波は、カバー20により阻止される。又、スルーホール16の長さは、第2の誘電体基板14が可能な限り薄く形成されているので、受信電波の減衰はほとんど無視することができる。

【0016】

【発明の実施例2】図2は、この発明の第2の実施例で、電磁結合形のパッチアンテナ装置31を示すもので、パッチアンテナ1は、第1のアンテナパターン4の上面に第3の誘電体基板32を介して第2のアンテナパターン33が形成された構造となっており、他の部分は、上記実施例と同様である。

【0017】このように構成されているので、人工衛星からの電波は、第2のアンテナパターン33に誘導され、誘電体基板32を介して第1のアンテナパターン4に誘導され、上記実施例と同様に、スルーホール16を介して直接低雑音増幅器2の入力端に入力して増幅され、同軸ケーブル23を介して受信部に入力する。

【0018】

【発明の効果】この発明は、地導体と、この地導体の上面に第1の誘電体基板を介して形成されたアンテナパターンとからなるパッチアンテナと、地導体の下面に第2の誘電体基板を介して形成された回路パターンと、この回路パターンとアンテナパターンとを電気的に接続する手段と、回路パターンに給電する同軸ケーブルと、回路パターンにそれぞれ実装される回路部品とにより構成されているので、構造が簡単であるとともに、組立工程数が少なくなり、コストも安くなる。その上、低雑音増幅器等の前置増幅器部分のみならず受信部分全体をもハイブリット構造でパッチアンテナと同一の誘電体基板に組み込むことが出来るので、小型の受信機としての利用分野が大幅に拡大される。又、スルーホールによりアンテナパターンと回路パターンとが接続されているので、直径と長さの比を適当に選択することによりS/N比を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示す要部断面図である。

【図2】この発明の第2の実施例を示す要部断面図である。

【図3】従来のパッチアンテナの平面図である。

【図4】図3に示すパッチアンテナの裏面図である。

【図5】図3に示すパッチアンテナの要部断面図であ

る。

【図6】従来例を示す展開斜視図である。

【図7】従来例を示す斜視図である。

【図8】従来のパッチアンテナの平面図である。

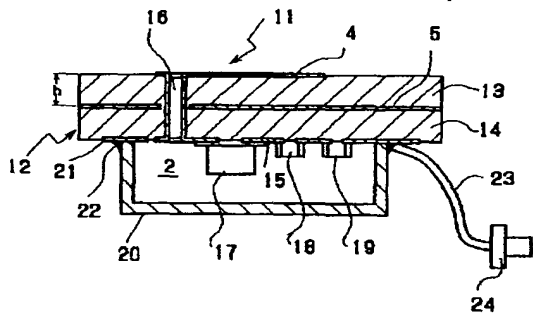
【図9】パッチアンテナのインピーダンス特性図である。

【符号の説明】

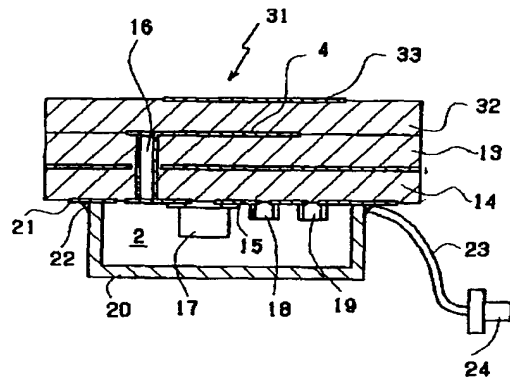
- 1     パッチアンテナ  
2     低雑音増幅器

- 4     アンテナパターン  
5     地導体  
11    パッチアンテナ装置  
13    第1の誘電体基板  
14    第2の誘電体基板  
15    回路パターン  
16    スルーホール  
31    パッチアンテナ装置

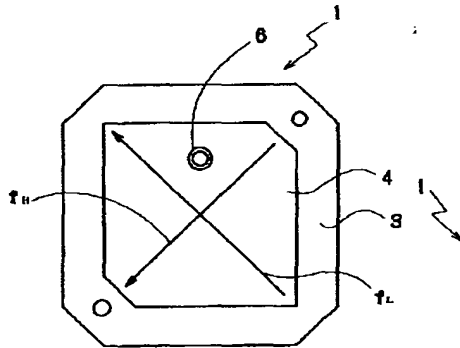
【図1】



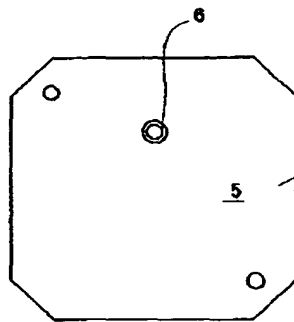
【図2】



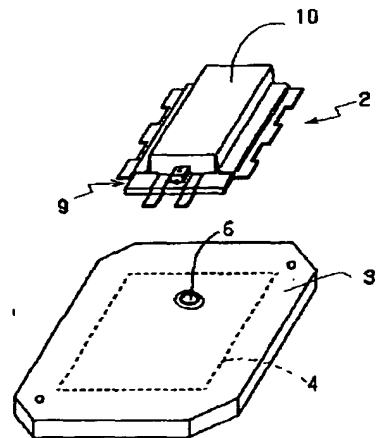
【図3】



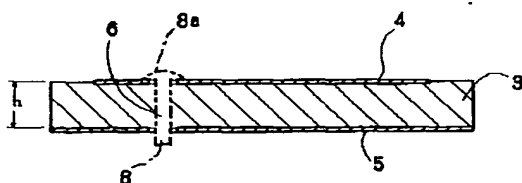
【図4】



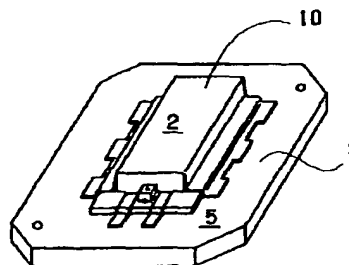
【図6】



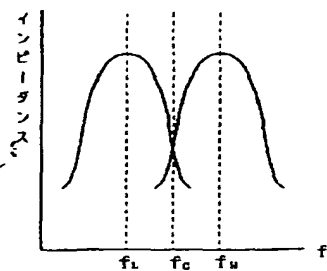
【図5】



【図7】



【図9】



【図8】

